Tarea 4

Física Nuclear y Subnuclear

29 de octubre de 2025

1. Determina el campo magnético necesario para acelerar partículas α a $1GeV$ si se tiene un ciclotrón con radio de $2m$. Recuerda que la masa debe estar en kilogramos y el radio en metros para tener Teslas como resultado. ¿Este valor es un campo magnético razonable, existen campos de esa magnitud en otros experimentos?

2. Considera que la intensidad del haz de un acelerador es $I = 10^{13}s^{-1}$, a diferencia de lo visto en clase y las notas ahora el blanco es gaseoso y es aire ($\rho = 1kg/m^3$). Obtén la luminosidad del haz para una longitud de aire de $10cm$. Compara este valor con la luminosidad del LHC.

3. Lista tres tipos de aceleradores y da ejemplos de experimentos nacionales o internacionales que consistan en cada tipo ¿cuáles son las ventajas de un tipo de acelerador sobre otro? ¿Puede haber aceleradores combinados con más de un tipo? Da ejemplos

4. EL campo magnético usado por el LHC es de 8,33 Teslas y el anillo de aceleración tiene un radio de 4,3 kilómetros. Utiliza la aproximación dada para calcular el moemnto en *syncrotrones*. ¿Tiene sentido este valor?

5. Este ejercicio se desdobla en dos, si no deseas hacer la parte de programación sólo haz la primera parte, si quieres moverle un poco a la simulación pasa al segundo caso, pero si quieres verte intrépidx, haz los dos para comparar lo que sale:

   (*a*) Considera un electrón de $5GeV$ entrando a la atmósfera, calcula la máxima profundidad que alcanza la cascada electromagnética generada (el constituyente más abundante de la atmósfera es el nitrógeno).

   (*b*) Usa la simulación que se encuentra en la página `https://marcovladimir.codeberg.page/nuctar4.html`, no debes instalar nada, puedes correrla desde `https://try.ruby-lang.org/playground/`, sólo pon los valores correctos. ¿Qué tipo de distribución siguen las variables aleatorias?